

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-111579

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04B 7/10
H04B 7/204
H04J 1/00
H04J 3/00
H04J 13/00
H04M 3/00
H04Q 7/22
H04Q 7/28

(21)Application number : 2000-303660

(71)Applicant : JAPAN RADIO CO LTD

(22)Date of filing : 03.10.2000

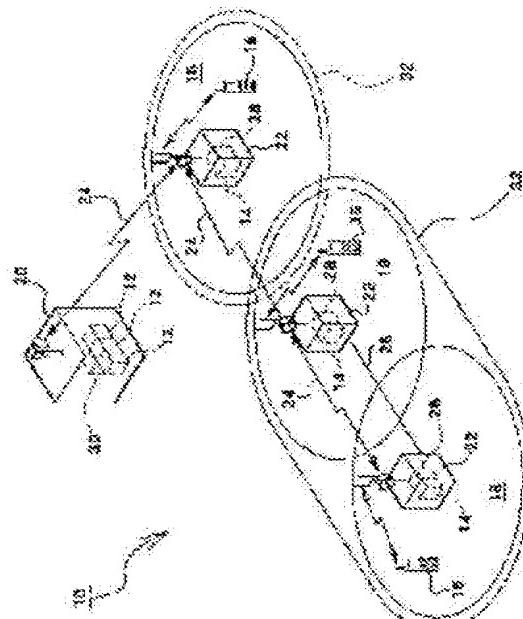
(72)Inventor : HIRAIKE KENKICHI
HAYASHI AKIHIKO
NOZU YUICHI
TAKEUCHI YOSHIHIKO

(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce wastage of channel resources, and to facilitate expansion of a communicating area.

SOLUTION: A district base station apparatus 14 has a radio communication area 18 and communicates a communication signal by a radio directly with a mobile communication terminal equipment 16 in the area 18. A supervising base station apparatus 12 has jurisdiction over the apparatus 14. The apparatus 14 repeats communication of a communication signal between the apparatus 12 and the equipment 16. A jurisdiction assigning unit 30 freely alters the assignment of the apparatus 14 to the apparatus 12, in response to the circumstances. Thus, a section of a jurisdiction area 32 to have jurisdiction over the apparatus 12 is made alterable. Since the assignment or the like of a communication channel is conducted in the apparatus 12, the apparatus 14 can be constituted simply and at a low cost.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-111579

(P2002-111579A)

(43)公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51)Int.Cl.*

識別記号

F I

テ-マコト*(参考)

H 04 B 7/26

H 04 B 7/10

B 5 K 0 2 2

7/10

H 04 J 1/00

5 K 0 2 8

7/204

3/00

H 5 K 0 5 1

H 04 J 1/00

H 04 M 3/00

D 5 K 0 5 9

3/00

H 04 B 7/26

A 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数30 OL (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-303660(P2000-303660)

(71)出願人 000004330

日本無線株式会社

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号

(22)出願日

平成12年10月3日(2000.10.3)

(72)発明者 平出 賢吉

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本
無線株式会社内

(72)発明者 林 昭彦

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本
無線株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

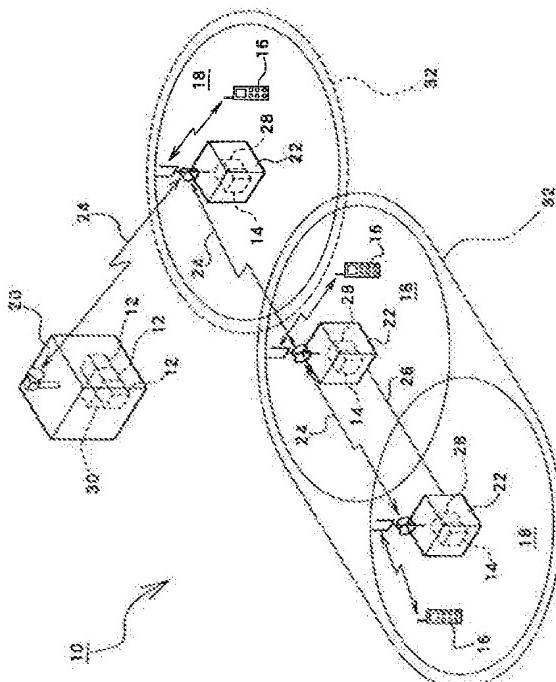
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動通信システム

(57)【要約】

【課題】 チャネル資源の無駄を減らすとともに、通信可能エリアの拡大を行えるようとする。

【解決手段】 無線通信エリア18を有し、無線通信エリア18内にある移動通信端末16との間で直接的に無線により通信信号の授受を行う所轄基地局装置14は、それぞれ主管基地局装置12に所轄され、この所轄基地局装置14を所轄する主管基地局装置12と移動通信端末16との間で通信信号の授受を中継する。管轄割当部30は、主管基地局装置12に対する所轄基地局装置14の管轄の割り当てを状況に応じて自在に変更し、これにより主管基地局装置12の管轄する所轄エリア32の区分を変更自在とする。ベースバンド処理、通信チャネルの割り当て等は主管基地局装置12で行うため、所轄基地局装置14をより簡素かつ安価に構成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ通信チャネル系列が設定され、該通信チャネル系列に属する通信チャネルにより移動通信端末と通信信号の授受を行う複数の主管基地局装置と、前記主管基地局装置に所轄され、移動通信端末との無線による直接的な交信可能な無線通信エリアを有し、該無線通信エリア内にある前記移動通信端末との間で直接的に無線により前記通信信号の授受を行うとともに所轄される前記主管基地局装置との間で該通信信号の授受を行うことにより、前記所轄される主管基地局装置と移動通信端末との間の該通信信号の授受を中継する複数の所轄基地局装置と。

前記主管基地局装置に対して所轄する所轄基地局装置を変更自在に割り当てる管轄割当部と、
を備え、

前記主管基地局装置は、前記管轄割当部により割り当てられた所轄基地局装置の有する無線通信エリアからなる所轄エリア内の移動通信端末と、それぞれ設定された前記通信チャネル系列に属する通信チャネルにより前記通信信号の授受を行うことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 前記管轄割当部は、所轄基地局装置の割り当て先を第一の主管基地局装置から第二の主管基地局装置に変更するにあたり、該所轄基地局装置を、一旦第三の主管基地局装置に割り当て、その後、該所轄基地局装置を第二の主管基地局装置の割り当てに統合することを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信システム。

【請求項 3】 前記通信信号に対し、前記主管基地局装置毎に設定された通信チャネル系列から通信チャネルを割り当てる通信チャネル割当部を備え、

前記通信チャネル割当部は、主管基地局装置に対する割り当ての変更された所轄基地局装置の有する無線通信エリア内の移動通信端末の送受する通信信号に対し、割り当ての変更前の通信チャネルと同じ通信チャネルを割り当てるることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の移動通信システム。

【請求項 4】 前記通信信号に対し、前記主管基地局装置毎に設定された通信チャネル系列から通信チャネルを割り当てる通信チャネル割当部を備え、

前記通信チャネル割当部は、主管基地局装置に対する割り当てを変更する所轄基地局装置の有する無線通信エリア内の移動通信端末の送受する通信信号に対し、割り当ての変更先の主管基地局装置の通信チャネル系列から通信チャネルを割り当てるなどを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項 5】 前記通信信号の周波数が通信チャネル系列毎に異なる周波数帯となるよう、前記所轄基地局装置と前記主管基地局装置との間で送信される通信信号の周波数を変換する周波数変換部と、

前記通信チャネル系列毎に異なる周波数帯を有する通信信号を重疊した通信信号を生成する通信信号重疊部と、前記重疊された通信信号から所定の周波数帯の通信信号として所定の通信チャネル系列に属する通信信号を抽出する通信信号抽出部と、
を備える請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項 6】 前記通信信号抽出部は、所定の通過周波数帯域を備える帯域フィルタと、
10 前記所定の通信チャネル系列の周波数帯域を該帯域フィルタの通過周波数帯域に整合させるよう前記重疊された通信信号の周波数を変換する周波数変換部と、を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の移動通信システム。

【請求項 7】 前記通信信号抽出部は、
それぞれ異なる通過周波数帯域を備える複数の帯域フィルタと、

前記重疊された通信信号を通過させる帯域フィルタを、前記複数の帯域フィルタのうちのいずれか一つに選択的に切り替える帯域フィルタ切替部と、

20 を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の移動通信システム。

【請求項 8】 前記所轄基地局装置と前記主管基地局装置との間で授受される通信信号の周波数を、前記所轄基地局装置と移動通信端末との間で授受される通信信号の周波数と異なる周波数に変換する周波数変換部と、
前記所轄基地局装置と前記主管基地局装置との間で授受される通信信号を無線により送受信する無線送受信装置と、
を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項 9】 前記周波数変換部は、前記所轄基地局装置と前記主管基地局装置との間で授受される通信信号の周波数を、前記所轄基地局装置と移動通信端末との間で授受される通信信号の周波数より高い周波数に変換することを特徴とする請求項 8 に記載の移動通信システム。

【請求項 10】 前記周波数変換部における周波数変換量を示す周波数変換指示信号を生成する周波数変換指示部を備え、

前記周波数変換部は、前記周波数変換指示信号を前記通信信号の通信回線を介して取得し、前記周波数変換指示信号に基づいて周波数変換を行うことを特徴とする請求項 5 乃至 9 に記載の移動通信システム。

【請求項 11】 基準周波数を示すための基準周波数指示信号を生成する基準周波数信号生成部を備え、
前記周波数変換部は、前記基準周波数指示信号に基づいて周波数変換を行うことを特徴とする請求項 5 乃至 10 のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項 12】 前記周波数変換部は、前記基準周波数指示信号を、前記通信信号の通信回線を介して取得することを特徴とする請求項 11 に記載の移動通信システム。

ふ。

【請求項13】 前記基準周波数信号生成部は、基準周波数成分を含む外来電波を受信する外来電波受信部を備え、

前記基準周波数信号生成部は、前記受信した外来電波に含まれる基準周波数に基づいて基準周波数指示信号を生成することを特徴とする請求項11または12に記載の移動通信システム。

【請求項14】 前記折轄基地局装置に設けられ、移動通信端末からの通信信号を受信する二つのダイバーシティアンテナと、

前記二つのダイバーシティアンテナにより受信した通信信号を、前記所轄基地局装置から前記主管基地局装置に向けて、それぞれ互いに直交する偏波として送信するための分波器と、
前記主管基地局装置に設けられ、前記二つのダイバーシティアンテナにより受信した通信信号に対してダイバーシティ処理を行うダイバーシティ処理部と、

を備える請求項1乃至13のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項15】 前記所轄基地局装置に対し、該所轄基地局装置から前記移動通信端末へ送信される前記通信信号の送信電力を制御するための送信電力指示信号を生成する送信電力指示部と、
前記所轄基地局装置に設けられ、前記送信電力指示信号に基づいて、該所轄基地局装置から移動通信端末へ送信される前記通信信号の送信電力を調整する送信電力調整部と、

を備える請求項1乃至14に記載の移動通信システム。

【請求項16】 前記所轄基地局装置は、移動通信端末へ送信する通信信号の送信電力を検出して送信電力報告信号を生成する送信電力報告部を備えることを特徴とする請求項15に記載の移動通信システム。

【請求項17】 該送信電力指示信号および／または送信電力報告信号は、前記通信信号の信号回線を介して送信されることを特徴とする請求項15または16に記載の移動通信システム。

【請求項18】 前記所轄基地局装置と前記主管基地局装置との間で前記通信信号の授受をさらに中継する中継装置を備えることを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項19】 前記中継装置は、前記所轄基地局装置に隣接して設けられることを特徴とする請求項18に記載の移動通信システム。

【請求項20】 前記中継装置は、該中継装置の受信した前記通信信号の強度を所定の強度に調整する中継受信強度調整部を備えることを特徴とする請求項18または19に記載の移動通信システム。

【請求項21】 前記中継装置に受信された前記通信信号を所定の強度に調整するための中継受信強度指示信号

を生成する中継受信強度指示部を備え、

前記中継受信強度調整部は、前記中継受信強度指示信号に基づいて通信信号の強度を調整することを特徴とする請求項20に記載の移動通信システム。

【請求項22】 前記中継装置に受信された前記通信信号の強度を検出して中継受信強度報告信号を生成する中継受信強度報告部を備え、

前記中継受信強度指示部は、前記中継受信強度報告信号に基づいて中継受信強度指示信号を生成することを特徴とする請求項21に記載の移動通信システム。

【請求項23】 該中継受信強度指示信号および／または中継受信強度報告信号は、前記通信信号の信号回線を介して送信されることを特徴とする請求項21または22に記載の移動通信システム。

【請求項24】 前記所轄基地局装置と前記主管基地局装置との間で授受される前記通信信号の通信回線として無線通信回線と有線通信回線とを並列して備えることを特徴とする請求項1乃至23のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項25】 前記主管基地局装置と前記移動通信端末との間の前記通信信号の授受は、CDMA方式により行われることを特徴とする請求項1乃至24のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項26】 前記主管基地局装置は、前記移動通信端末に対し、前記移動通信端末から前記所轄基地局装置に対して送信する通信信号の強度を指示するための端末送信強度指示信号を生成する端末送信強度指示部を備え、

前記主管基地局装置から前記移動通信端末に送信される下り通信信号には、前記端末送信強度指示信号が含まれることを特徴とする請求項25に記載の移動通信システム。

【請求項27】 前記端末送信強度指示部は、受信した前記通信信号の強度に基づいて前記端末送信強度指示信号を生成することを特徴とする請求項26に記載の移動通信システム。

【請求項28】 前記主管基地局装置は、受信した前記通信信号の単位情報あたりのエネルギーと単位周波数あたりの干渉波電力との比を検出する検出部を備え、
前記端末送信強度指示部は、受信した前記通信信号の単位情報あたりのエネルギーと単位周波数あたりの干渉波電力との比に基づいて端末送信強度指示信号を生成することを特徴とする請求項27に記載の移動通信システム。

【請求項29】 前記主管基地局装置と前記移動通信端末との間の前記通信信号の授受は、TDMA方式により行われることを特徴とする請求項1乃至24のいずれかに記載の移動通信システム。

【請求項30】 前記主管基地局装置と前記移動通信端末との間の前記通信信号の授受は、FDMA方式により行われることを特徴とする請求項1乃至24のいずれか

に記載の移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は移動通信端末による通信を行うための移動通信システムに関する、特に、基地局装置の構成および通信信号に対する通信チャネルの割り当てに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の携帯電話等の移動通信端末の普及に伴い、該移動通信端末の通信可能エリアの拡大が望まれ、これに対応するため、基地局装置の増設が進められている。また、移動通信端末の利用者数の増大から、通信信号に割り当てるチャネル資源が不足する場合も生じ、その有効活用が望まれている。

【0003】従来より移動通信システムでは、各基地局装置の所轄する無線通信エリア（例えばセルまたはセクタ等）毎に固定的に通信チャネル系列が設定され、該所轄エリア内の移動通信端末と基地局装置との間で、該通信チャネル系列に属する通信チャネルにより通信信号の授受を行う固定チャネル割当方式が採用されている。このようなシステムにおける基地局装置は、前記通信チャネル系列から通信信号に対して通信チャネルを割り当てるための通信チャネル割当部をそれぞれ備え、各基地局装置は、割り当てられた通信チャネルにより各移動通信端末と通信信号の授受を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような移動通信システムでは、各基地局装置に対し固定的に通信チャネル系列および通信チャネル数が割り当てられており、基地局装置における並行処理可能な通信チャネル数、すなわち所轄エリア内で並行して通信可能な移動通信端末の最大数は、基地局装置毎に固定される。このため、時間帯に応じて通信数の変動するエリアに対しては、通常、通信数の多い時間帯に合わせて基地局装置あるいはその無線通信エリアを設計することとなるが、この場合には、通信数の少ない時間帯に対しては通信チャネル資源の無駄が生じることとなる。また多数の通信に対する処理を行うための装置構成を備える分、基地局装置の複雑化、大型化を招き、特に通信可能エリアの拡大のために基地局装置を広域に亘って多数展開する場合には、平均的な通信チャネルの並行使用数に比して基地局装置の設置コストが割高になってしまふという問題があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題に鑑み、本発明にかかる移動通信システムは、それぞれ通信チャネル系列が設定され、該通信チャネル系列に属する通信チャネルにより移動通信端末と通信信号の授受を行う複数の主管基地局装置と、前記主管基地局装置に所轄され、移動通信端末との無線による直接的な交信の可能な無線通信

エリアを有し、該無線通信エリア内にある前記移動通信端末との間で直接的に無線により前記通信信号の授受を行うとともに所轄される前記主管基地局装置との間で該通信信号の授受を行うことにより、前記所轄される主管基地局装置と移動通信端末との間の該通信信号の授受を中継する複数の所轄基地局装置と、前記主管基地局装置に対して所轄する所轄基地局装置を変更自在に割り当てる管轄割当部と、を備え、前記主管基地局装置は、前記管轄割当部により割り当てられた所轄基地局装置の有する無線通信エリアからなる所轄エリア内の移動通信端末と、それぞれ設定された前記通信チャネル系列に属する通信チャネルにより前記通信信号の授受を行うことを特徴とする。

【0006】このような構成によれば、基地局装置を、無線通信エリアを備えて該無線通信エリア内の移動通信端末との間で直接的に無線により通信信号の授受を行う所轄基地局装置と、割り当てられた一つまたは複数の所轄基地局装置の無線通信エリアを所轄エリアとして該所轄エリア内の移動通信端末との間で通信信号の授受を行う主管基地局装置と、に分けて構成し、この主管基地局装置の所轄する所轄基地局装置を変更自在に割り当てるにより、エリアに対する通信チャネル資源の割り当てを自在に変更することができる。このため、通信チャネル資源の無駄を減らすことができる。

【0007】また、このような構成によれば、所轄基地局の設置により通信可能エリアを拡大することができる。所轄基地局装置は、主管基地局装置と移動通信端末との間の通信信号の授受を中継し、従来の基地局装置が行っていた処理（例えば移動通信端末に対する発呼、通信チャネルの割り当て、移動通信端末に対して基地局装置と通信を行わせるために必要な報知信号の生成ならびに送付、各信号に対し公衆回線網での信号伝送に必要な品質を確保するための処理等）を行わないため、従来の基地局装置に比してより簡素に構成することができる。このため、通信可能エリアの拡大をより容易に行うことができる。

【0008】また本発明では、前記管轄割当部は、所轄基地局装置の割り当てを第一の主管基地局装置から第二の主管基地局装置に変更するにあたり、該所轄基地局装置を一旦、第三の主管基地局装置に割り当て、その後、該所轄基地局装置を第二の主管基地局装置の割り当てに統合するのが好適である。このような構成によれば、所轄基地局装置が新たに割り当てられる主管基地局装置

（第二の主管基地局装置）が既に他の所轄基地局装置を管轄している場合にも、所轄基地局装置を一旦第三の主管基地局装置に割り当てるにより、通信チャネルの干渉を抑制し、割り当ての変更をより容易かつより迅速に行うことができる。

【0009】また本発明では、前記通信信号に対し、前記主管基地局装置毎に設定された通信チャネル系列から

7
通信チャネルを割り当てる通信チャネル割当部を備え、前記通信チャネル割当部は、主管基地局装置に対する割り当ての変更された所轄基地局装置の有する無線通信エリア内の移動通信端末の送受する通信信号に対し、割り当ての変更前の通信チャネルと同じ通信チャネルを割り当てるのが好適である。このような構成によれば、移動通信端末側では主管基地局装置の変更に伴う処理を必要としないため、より容易に主管基地局装置に対する所轄基地局装置の割り当てを変更することができる。

【0010】また本発明では、前記通信信号に対し、前記主管基地局装置毎に設定された通信チャネル系列から通信チャネルを割り当てる通信チャネル割当部を備え、前記通信チャネル割当部は、主管基地局装置に対する割り当てを変更する所轄基地局装置の有する無線通信エリア内の移動通信端末の送受する通信信号に対し、割り当ての変更先の主管基地局装置の通信チャネル系列から通信チャネルを割り当てるのが好適である。このような構成によれば、割り当てを変更する所轄基地局装置の無線通信エリア内の移動通信端末にかかる通信信号に対し、予め変更先の主管基地局装置の通信チャネル系列に属する通信信号として通信チャネル系列を割り当てておくことができるので、割り当ての変更をよりスムーズに行うことができる。

【0011】また本発明では、前記通信信号の周波数が通信チャネル系列毎に異なる周波数帯となるよう、前記所轄基地局装置と前記主管基地局装置との間で送信される通信信号の周波数を変換する周波数変換部と、前記通信チャネル系列毎に異なる周波数帯を有する通信信号を重複した通信信号を生成する通信信号重疊部と、前記重疊された通信信号から所定の周波数帯の通信信号として所定の通信チャネル系列に属する通信信号を抽出する通信信号抽出部と、を備えるのが好適である。このような構成によれば、より容易に通信チャネル系列毎に通信信号を区別することができ、またこのため、複数の通信チャネル系列に属する通信信号を互いに干渉させることなく共通の通信回線を用いて送受することができる。

【0012】また本発明では、前記所轄基地局装置に設けられ、移動通信端末からの通信信号を受信する二つのダイバーシティアンテナと、前記二つのダイバーシティアンテナにより受信した通信信号を、前記所轄基地局装置から前記主管基地局装置に向けて、それぞれ互いに直交する偏波として送信するための分波器と、前記主管基地局装置に設けられ、前記二つのダイバーシティアンテナにより受信した通信信号に対してダイバーシティ処理を行うダイバーシティ処理部と、を備えるのが好適である。このような構成によれば、アンテナダイバーシティ構成を主管基地局装置側に備えることができるので、所轄基地局装置の構成をさらに簡素化し、安価に構成することができる。

【0013】また本発明では、前記所轄基地局装置に対

し、該所轄基地局装置から前記移動通信端末へ送信される前記通信信号の送信電力を制御するための送信電力指示信号を生成する送信電力指示部と、前記所轄基地局装置に設けられ、前記送信電力指示信号に基づいて該所轄基地局装置から移動通信端末へ送信される前記通信信号の送信電力を調整する送信電力調整部と、を備えるのが好適である。このような構成によれば、無線通信エリアひいては所轄エリアの広さを調整することができるので、通信発生密度の変化に対しより柔軟に対応することができる。

【0014】また本発明では、前記所轄基地局装置と前記主管基地局装置との間で前記通信信号の授受をさらに中継する中継装置を備えるのが好適である。さらに前記中継装置は、前記所轄基地局装置に隣接して設けられるのが好適である。このような構成によれば、通信回線を自在に配置し、通信可能エリアを通信発生分布あるいは基地局の設置環境に応じてより適した形態に構成することができる。さらに中継装置を所轄基地局装置に隣接して設けることにより、これら装置を一括して構成することができるため、より容易かつより迅速に通信可能エリアを拡大することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第一の実施の形態について図面を参照しながら説明する。まず、図1および図2を参照して、本実施形態にかかる移動通信システムの概略構成について説明する。図1は、本実施形態にかかる移動通信システムの概略構成図を、また図2は、本実施形態にかかる移動通信システムのブロック図を示す。

【0016】本実施形態にかかる移動通信システム10は、従来の基地局装置が有していた機能を、主管基地局装置12と所轄基地局装置14とに分割したものと言うことができる。このうち主管基地局装置12は、従来の基地局装置に設けられていたベースバンド処理部が行っていた通信信号に対する処理（例えば移動通信端末16に対する発呼、通信チャネルの割り当て、移動通信端末16に対して主管基地局装置12と通信を行わせるために必要な報知信号の生成ならびに送付、各信号に対し公衆回線網での信号伝送に必要な品質を確保するための処理等）を行う。各主管基地局装置12にはそれぞれ通信チャネル系列が設定されており、主管基地局装置12は、該通信チャネル系列に属する通信チャネルにより移動通信端末移動通信端末16と通信信号の授受を行う。この通信チャネルは、例えばCDMA（符号分割多重）、FDMA（周波数分割多重）、あるいはTDMA（時分割多重）方式により、通信信号毎に割り当てられる。なお、本実施形態では、複数の主管基地局装置12が一つの統括局20内に備えられる。

【0017】所轄基地局装置14は、それぞれ無線通信エリア18（例えは（セルまたはセクタ））を備え、該無線

通信エリア18内にある移動通信端末16との間で直接的に無線により通信信号の授受を行う。この所轄基地局装置14は、それぞれ主管基地局装置12に所轄され、この所轄基地局装置14を所轄する主管基地局装置12と移動通信端末16との間で通信信号の授受を中継する。各所轄基地局装置14がどの主管基地局装置12の管轄となるかは、複数の主管基地局装置12に接続される管轄割当部30により決定される。この管轄割当部30は、主管基地局装置12に対する所轄基地局装置14の管轄の割り当てを状況に応じて自在に変更し、これにより各主管基地局装置12の所轄する所轄基地局装置14の無線通信エリア18としての所轄エリア32を変更する。このように主管基地局装置12の管轄する所轄エリア32の区分を変更自在とすることにより、通信発生分布に応じて適切にチャネル資源を割り振ることができ、チャネル資源の無駄を低減することができる。なお、本実施形態では、所轄基地局装置14は、各所轄局22にそれぞれ備えられる。

【0018】通信信号は、通信チャネル系列ごとに区別されて（すなわち複数の通信チャネル系列間で通信信号が互いに干渉することなく、また特定の通信チャネル系列の通信信号を抽出可能に）重疊され、共通の通信回線24（無線回線）、26（有線回線）により送信される。これは換言すれば、通信回線24、26により送信される信号に対し、通信チャネル系列毎に送信チャネルを設定したと言うことができる。ここで図3を参照して通信チャネル系列毎の通信信号の区分（すなわち送信チャネルの区分）について説明する。図3は、これら主管基地局装置12および所轄基地局装置14の間で送信される通信信号の周波数帯域を示す図である。本実施形態では、通信信号は、所定の帯域幅で（例えばそれぞれ1MHzずつ）、所轄する通信チャネル系列毎に異なるよう区分された複数例えば4つの周波数帯域（a、b、c、d；例えば合計20MHzの帯域）で送信される。すなわち、通信信号の送信に際し、該通信信号の周波数を、通信チャネル系列毎に異なる周波数帯域（a、b、c、d）となるよう変換することにより、共通の通信回線24、26により、複数の通信チャネル系列分の通信信号を、干渉させることなく送信することができる。また図3（b）および（c）に示すように、このように重疊された信号からは、所定の周波数帯域（a、b、c、d）のみ通過させる帯域フィルタ42を用いることにより、この周波数帯域毎に対応する通信チャネル系列に属する通信信号を抽出することができる。

【0019】このような構成を備えた移動通信システム10は、各通信チャネル系列毎に送信チャネルの割り当てられた重疊信号に対し、各所轄基地局装置14毎に、アクセス可能な（すなわち通信信号を抽出するあるいは重疊する）送信チャネルを設定することにより、主管基地局装置12に対する所轄基地局装置14の管轄の割り

当てを設定する。これにより所轄基地局装置14は、自身の持つ無線通信エリア18内の移動通信端末16に、割り当て先の主管基地局装置12からの下り通信信号のみ送信し、また該移動通信端末16から受信した上り通信信号をこの主管基地局装置12に送信することができる。本実施形態では、この通信チャネル系列毎の送信チャネルは、例えば周波数分割により確保する。すなわち、通信チャネル系列毎に異なる周波数帯域が設定され、各所轄基地局装置14は、管轄割り当てに応じて帯域フィルタ42により複数の通信チャネル系列分の重疊信号から抽出された所定の周波数帯域の通信信号（すなわち割り当て先の主管基地局装置12の通信チャネル系列に属する通信信号）を取得する。また各所轄基地局装置14からの通信信号の周波数帯域を管轄割り当てに応じた周波数帯域（すなわち割り当て先の主管基地局装置12の通信チャネル系列に対応する周波数帯域）とすべく通信信号の周波数を変換して主管基地局装置12への信号に重疊する。このようにして所轄基地局装置14を主管基地局装置12の管轄とできる。このような構成によれば、抽出する周波数帯域の設定の変更あるいは重疊先の周波数帯域の設定の変更により、主管基地局装置12に対する所轄基地局装置14の管轄の割り当てを容易に変更することができる。

【0020】また、本実施形態では、所轄基地局装置14あるいは中継装置28の制御を行うための制御信号（例えば周波数変換指示信号、基準周波数信号、送信電力指示信号、中継受信強度指示信号、セルラー受信強度指示信号等）あるいは報告信号（例えばセルラー受信強度報告信号、送信電力報告信号、あるいは中継受信強度報告信号等）が、該通信信号の通信回線24、26により、該通信信号と区別して送信される。図3にその一例を示す。この例では、通信チャネル系列毎にそれぞれ割り当てられた周波数帯域5MHzのうち、例えば高周波数側の1MHzの帯域（e、f、g、h）を制御／報告信号用に割り当てることにより、制御／報告信号と通信信号とを区別する。そして前述した通信信号の例と同様に、制御／報告信号の送信に際しては、その周波数帯域が所定の制御／報告信号用の周波数帯域となるように、通信信号を周波数変換し、また特定の周波数帯域の制御／報告信号を通過させる制御／報告信号用の帯域フィルタ46を用いて所定の制御／報告信号を抽出する。

【0021】なお、主管基地局装置12と所轄基地局装置14との間ににおける通信信号の授受は、前述したように本実施形態では無線による通信回線24（例えばマイクロ波回線あるいはミリ波回線等）あるいは有線による通信回線26（例えば光ファイバ回線等；特に低歪DFBレーザダイオードを用いた1.3マイクロメートル等分散シングルモード光ファイバが好適である）を介して行われる。これら通信回線24、26は、適宜並行して設けられ、状況に応じて使い分けることができる。例え

ば、通常は並行して設けられた回線のうちいずれか一方（例えば無線による通信回線24）を主回線として使用し、通信信号が増加した場合等には、これに加えて他方（例えば有線による通信回線26）を副回線として使用することができる。また例えば、一方の主回線（例えば無線による通信回線24）の良好な通信状態が確保できない場合に、他方の副回線（例えば有線による通信回線26）を迂回路として用いることもできる。そして、この通信回線24、26による通信信号の授受は、中継装置28を経由して行われ、所轄局22では、この中継装置28が所轄基地局装置14に隣接して設けられる。このように所轄基地局装置14と中継装置28とを隣接して配置することにより、これら装置の設置をまとめて行うことができるため、設置に要する時間の短縮および設置費用の削減を図ることができる。

【0022】また統括局20には、複数の主管基地局装置12を介しての処理例えはハンドオーバー処理などを行う無線ネットワーク制御装置（RNC）34、および、RNC34に接続され、画像、文字等の各種データを用いた各種サービスに対応するための処理を行うマルチメディア信号処理装置（MPE）36が備えられる。またRNC34は、移動通信システム10と外部回線との間で通信の交換制御を行う交換装置例えはマルチメディア交換システム（MMS）38、および、取得された移動通信端末16の位置情報が格納される位置登録センタ（HLR）40に接続されている。

【0023】次に、このような移動通信システム10を実現する各部の構成例について説明する。まず、通信回線の末端（すなわち主管基地局装置12から最も遠い側）に設けられた所轄局22の概略構成について、図4を参照して説明する。

【0024】上記のように、所轄局22には、所轄基地局装置14および中継装置28aが隣接して設けられている。まず、この所轄局22における下り信号（中継装置28a→所轄基地局装置14）の伝達に沿って各部の構成および作用について説明する。

【0025】本実施形態では、通信信号は、無線による通信回線24により中継装置28（28a、28b）間を送信されるが、この際の通信は互いに干渉しない直交する波動（例えば垂直偏波および水平偏波、あるいは右旋回偏波および左旋回偏波等）を用いて行われる。また中継装置28間の通信信号の送信に際し、中継装置28から送信した通信信号が中継装置28で再受信され帰還発振等が発生しないよう、中継アンテナ281から送信される信号、および中継アンテナ281で受信される信号には、それ異なる周波数帯域を割り当てる。このため、中継アンテナ281は波動（垂直偏波および水平偏波）の分離を行う分波器（V/H）282に接続され、さらにこの分波器282は、垂直偏波あるいは水平偏波の少なくともいずれか一方（例えば垂直偏波）に対

して送信中継信号と受信中継信号とを異なる周波数の信号として分離するための共用器（T/R）283に接続される。本実施形態では、上り信号を垂直偏波および水平偏波の双方により送信し、一方、下り信号を垂直偏波あるいは水平偏波のいずれか一方（例えば垂直偏波）により送信するよう構成している。

【0026】下り信号は、低雑音増幅器（LNA）284および周波数変換器285を介して帯域フィルタ286に入力される。この帯域フィルタ286は、中継装置28が受信した信号のうち、通信信号および制御信号を含めることのできる有効な周波数帯域（例えは20MHz帯域）のみ通過させ、それ以外の周波数帯域の不要な成分を除去する。周波数変換器285は、帯域フィルタ286を適切に動作させるために、中継装置28間で信号の送信を行う周波数帯（例えは20GHz帯）から、該送信周波数帯とは異なる例えは低い周波数帯（例えは80MHz帯）に変換するとともに、前記有効な周波数帯域を帯域フィルタ286の通過周波数帯域に整合させるよう、信号の周波数を調整例えは増減させる。なお、本実施形態では、この帯域フィルタ286は、中継装置28が中継アンテナ281により受信した信号の有効な周波数帯域に含まれる通信信号および制御信号の全て（すなわちこれに含まれる一つ以上の通信チャネル系列に属する通信信号および制御信号の全て）を抽出する。

【0027】帯域フィルタ286により抽出された通信信号および制御信号を含む信号は、可変増幅器287で所定の出力強度に調整される。この可変増幅器287は増幅制御部288により制御される。これら可変増幅器287および増幅制御部288は、中継装置28の受信した信号の強度を所定の強度に調整する。より具体的には、増幅制御部288は、中継アンテナ281で受信された信号（例えは可変増幅器287より出力された信号）の出力強度を検出する受信強度検出部（例えは可変増幅器287に内蔵される；図示せず）からの検出結果に基づいて、当該信号が所定の出力強度となるよう、可変増幅器287の増幅率を調整する。このような構成により、例えは無線通信回線24に何らかの障害が生じ、通信信号が減衰した場合等に、これを補正することができる。なお、この増幅制御部288は、制御信号に含まれる中継受信強度指示信号に基づいて増幅制御を行うことができる。

【0028】可変増幅器287から出力された信号は、周波数変換器44を介して帯域フィルタ42へ入力される。この帯域フィルタ42は、該信号から、所定の周波数帯域の信号として所定の通信チャネル系列の通信信号を抽出する。前述したように、中継装置28間で送受される通信信号は、所属する通信チャネル系列ごとに異なる周波数帯域であって帯域幅の等しい周波数帯域に変換されている。このため、該帯域幅を通過周波数帯域とし

て有する帯域フィルタ42により、この信号から所定の通信チャネル系列に対応する周波数帯域の信号を選択的に抽出することができる。

【0029】周波数変換器44は、この帯域フィルタ42における通信信号の選択的抽出を行うため、入力された信号における所望の周波数帯域を該帯域フィルタ42の通過周波数帯域（例えば5MHz）に整合するよう、信号の周波数の変換を行う。すなわち、帯域フィルタ42を、不变の通過周波数帯域を有するフィルタとして構成し、信号側の周波数を上下させることにより、所望の周波数帯域の信号を抽出する。例えば、周波数変換器44は、周波数帯域aが割り当てられた通信チャネル系列に属する通信信号を抽出する場合（図3（c））には、周波数帯域aが割り当てられた通信チャネル系列に属する通信信号を抽出する場合（図3（b））より元の信号の周波数をさらに△f（例えば5MHz）だけシフト

（この場合には低減）させ、これにより信号の周波数帯域aを帯域フィルタ42の通過周波数帯域に整合させる。周波数変換器44における周波数変換量は、主管基地局装置12より送信された制御信号に含まれる管轄変更指示信号に基づいて調整される。また同時に、この周波数変換器44は、信号の周波数を、帯域フィルタ42の動作する周波数帯（例えば800MHz帯）からこれとは異なる例えば低い帯域フィルタ42の動作する周波数帯（例えば190MHz帯）に変換している。

【0030】また、周波数変換器44により所定の周波数に変換された信号は、帯域フィルタ42と並行して設けられた、制御信号抽出用の帯域フィルタ46に入力される。この帯域フィルタ46は、帯域フィルタ42で抽出した所定の通信チャネル系列に属する通信信号に対する制御信号を抽出する。図3に示す例のように、通信チャネル系列に属する通信信号の周波数帯域（5MHz帯）に対応して、それぞれ該周波数帯域の例えば高周波数側の所定幅の帯域（1MHz帯）を制御／報告信号用に割り当てている場合には、帯域フィルタ46の通過周波数帯域を、帯域フィルタ42の通過周波数帯域に対して前記対応関係を有する帯域（すなわち帯域フィルタ46の通過周波数帯域の高周波数側の所定幅【1MHz】の帯域）とする。

【0031】制御信号処理部48例えばCPUは、帯域フィルタ46を用いて抽出された制御信号を受け取り、各部の制御を行う信号（例えば前記制御信号自体）を各部に対して送信する。なお、制御信号は、それぞれの制御対象（例えば各所轄基地局装置14、中継装置28、該制御信号処理部48あるいは各可変調整部【例えば可変増幅器、周波数変換器等】等）を識別可能に構成され、該制御信号処理部48はこれを検出可能に構成される。より具体的には、例えば制御信号にはこれらを識別する識別子が含まれ、制御信号処理部48には識別子検出部（図示せず）が含まれる。そして該制御信号受信部

48には、処理対象としての所轄基地局装置14、中継装置28あるいは各制御対象が予め登録され、検出した制御対象と該登録された制御対象とを比較し、該制御対象に対してのみ処理（例えば各部を制御する信号の送信）を行う。

【0032】帯域フィルタ42により抽出された通信信号は、可変増幅器141で所定の出力強度に調整される。この可変増幅器141は制御信号処理部48より制御される。この可変増幅器141は、所轄基地局装置14より移動通信端末16に対して送信される信号の電力を所定の強度に調整する。より具体的には、制御信号処理部48は、所轄基地局装置14より送信される通信信号の送信電力を検出する送信電力検出部（例えば可変増幅器141に内蔵される；図示せず）からの検出結果と、制御信号処理部48が受け取った主管基地局装置12からの送信電力指示信号に基づいて、送信電力が所定の大きさとなるよう、可変増幅器141の増幅率を調整する。所轄基地局装置14からの送信電力の増減によりそれぞれの所轄基地局装置14に対応する無線通信エリア18の広さを変化させることができる。

【0033】送信電力調整部141で所定の送信電力に調整された信号は、移動通信端末16に対する通信信号の周波数を所定の送信周波数帯（例えば2GHz）に調整する周波数変換器142、移動通信端末16に対する通信信号の出力を所定の送信出力に調整する送信出力増幅部（PA）143、および所轄基地局装置14と移動通信端末16との間の送信／受信信号の周波数を分離する共用器144を経て、セルラーアンテナ145より移動通信端末16へ送信される。

【0034】本実施形態では、周波数変換器（285, 44, 142, 147, 54, 291）により、中継装置28により信号を送信する周波数帯（以下中継周波数帯と記す）と、移動通信端末16および所轄基地局装置14の間での信号の送信周波数帯（以下セルラー周波数帯と記す）とを、異なる周波数帯に設定する。これにより、所轄基地局装置14および移動通信端末16間の通信と、中継装置28間の通信との干渉を、抑制することができる。またこの際、中継周波数帯域はセルラー周波数帯域より高く設定するのが好適である。これにより、中継装置28間で無線により通信される信号の指向性を高め、信号の中継による劣化を抑制することができる。この中継周波数帯域としてはミリ波帯あるいはマイクロ波帯を用いるのが好適である。

【0035】次に所轄局22における上り信号の伝達に沿って各部の構成および作用について説明する。移動通信端末16からの通信信号は所轄基地局装置14に設けられた三つのセルラーアンテナ145（145a, 145b）により受信される。これらセルラーアンテナ145により受信された受信信号、すなわち上り信号の処理回路（例えばセルラーアンテナ145から中継アンテナ

281までの上り通信信号に対する処理回路。あるいは下り側中継アンテナ281から上り側中継アンテナ281に向けての上り通信信号に対する処理回路等)は、主管基地局装置12側でのアンテナダイバーシティを実現するため、並行した二重の回路として設けられる。本実施形態では、これら二つのセルラー・アンテナ145により受信した信号を、中継装置28においてそれぞれ互いに直交する偏波に変換し、所轄基地局装置14から主管基地局装置12に向けて送信する。例えば、セルラー・アンテナ145aにより受信した信号は、垂直偏波として送信され、他方、セルラー・アンテナ145bにより受信した信号は、水平偏波として送信される。そして、主管基地局装置12の例えばベースバンド処理部121において、これら互いに直交する偏波に対し、両アンテナのうち受信強度の大きいアンテナからの信号を採用する選択ダイバーシティ処理装置、両アンテナの受信信号とともに用いる合成ダイバーシティ処理装置、あるいはこれら二つの偏波に対するレイク受信機を備えることができる。なお、前記二重回路は互いに同一の構成を含む。

【0036】送信側と共に用いられるセルラー・アンテナ145(a)、あるいは受信専用のセルラー・アンテナ145(b)において受信された移動通信端末16からの上り通信信号は、低雜音増幅器(LNA)146および周波数変換器147を介して帯域フィルタ148へ入力される。この帯域フィルタ148は、所轄基地局装置14が受信した通信信号のうち、有効な周波数帯域のみを通過させ、それ以外の周波数帯域の不要な成分を除去する。周波数変換器147は、この帯域フィルタ148をより適切に動作させるため、受信した通信信号の周波数帯を、セルラー周波数帯(例えば2GHz帯)から、これとは異なる例えば低い周波数帯(例えば190MHz帯)に変換するとともに、帯域フィルタ148の通過周波数帯に受信した通信信号の有効な周波数帯域を整合させるよう、この通信信号の周波数を調整する。

【0037】帯域フィルタ148を通過した通信信号は、可変増幅器149で所定の出力強度に調整される。この可変増幅器149は制御部50(例えばCPU)により制御される。これら可変増幅器149および制御部50は、所轄基地局装置14の受信した通信信号の強度を所定の強度に調整する。より具体的には、制御部50は、セルラー・アンテナ145で受信された通信信号(例えば可変増幅器149より出力された信号)の出力強度を検出する受信強度検出部(例えば可変増幅器149に内蔵される; 図示せず)からの検出結果に基づいて、当該信号が所定の出力強度となるよう、可変増幅器149の増幅率を調整する。なお、この制御部50は、主管基地局装置12より送信された制御信号に含まれるセルラー受信強度指示信号に基づいて増幅制御を行うことができる。

【0038】またこの制御部50は、所轄基地局装置1

4および中継装置28の各部における各種検出値を主管基地局装置12に対して報告するための報告信号を生成する報告部としての機能を兼ね備える。ここで生成される報告信号としては、例えばセルラー・アンテナ145により受信した通信信号の受信強度を示すセルラー受信強度報告信号、セルラー・アンテナからの送信電力を示す送信電力報告信号、あるいは中継アンテナにより受信した信号の受信強度を示す中継受信強度報告信号等がある。制御部50は、これらに含まれる検出値を受け取り、制御/報告信号用の周波数帯域(例えば1MHz)の信号であって、かつ前記通信信号と区別される信号としてこれら報告信号を生成する。そして生成された報告信号は、帯域フィルタ52により制御信号用の周波数帯域(例えば1MHz)でのフィルタリングにより不要な成分が除去され、可変増幅部149からの通信信号に重複される。

【0039】通信信号と報告信号とが重複された上り信号は、周波数変換器54により、所定の周波数帯に周波数変換される。ここでは、通信信号および報告信号の周波数を、帯域フィルタ148の動作する周波数帯(例えば190MHz帯)から、これとは異なる例えば高い帯域フィルタ56の動作に適した周波数帯(例えば800MHz帯)に変換するとともに、この通信信号に含まれる有効な周波数帯域(5MHz帯)を、該所轄基地局装置14の主管基地局装置12に対する割り当てに応じた周波数帯域(所轄基地局装置14が割り当てられた主管基地局装置12の通信チャネル系列に属する通信信号に割り当てられた周波数帯域; 5MHz帯)に変換する。前述したように、この周波数変換により、主管基地局装置12に対する所轄基地局装置14の割り当てを実現する。

【0040】次いで信号は、帯域フィルタ56において、通信信号の有効周波数帯域でフィルタリングされ、増幅器289を介して周波数変換器291に変換される。ここで、周波数変換器291は、中継装置28により中継するための周波数帯(例えば20GHz帯)に信号の周波数を変換する。中継装置28側では、中継アンテナ281による送信および受信を異なる周波数帯で行うため、また同一成分を含む信号の送信および受信を異なる周波数帯で行うため、この周波数変換器291により周波数変換を行う。本実施形態にかかる移動通信システム10では、中継装置28間の信号の伝送用にそれぞれ異なる二つの周波数帯域が設定される。例えば、これら周波数帯域をB1、B2(B1>B2)とした場合、一つの中継装置28に対しては、各信号に対する周波数帯域を、上り受信信号:B1、上り送信信号:B2、下り受信信号:B1、下り送信信号:B2と設定し、これに隣接する中継装置28に対しては、各信号に対する周波数帯域を、上り受信信号:B2、上り送信信号:B1、下り受信信号:B2、下り送信信号:B1とする。

なお、送信出力増幅器（PA）292により所定の送信出力強度に増幅された後、共用器283あるいは分波器282を介して中継アンテナ281より信号が送信される。

【0041】次に、通信回線の途中に設けられた所轄局22の概略構成について、図5を参照して説明する。この所轄局22は、所轄基地局装置14と中継装置28bとを含む。この中継装置28bは、上り側、下り側にそれぞれ設置された中継装置28（28a、28b）との間で通信信号の中継を行う。このため、この中継装置28bは、図4に示す中継装置28aの中継アンテナ281から周波数変換器44までの回路に、同じく周波数変換器54から中継アンテナ281までの回路を直列に接続した回路を、上り側および下り側にそれぞれ備える。図4に示す中継装置28aと同じ構成要素については同一の符号を付すとともに、その説明を省略する。なお、制御信号は下り信号に、また報告信号は上り信号に含まれる。

【0042】この中継装置28bでは、上り側の回路中の、直列に接続される周波数変換器44および54の間に、通信信号重疊部58を備える。移動通信端末16から所轄基地局装置14が受信した通信信号および／または報告部50により生成された報告信号は、この通信信号重疊部58で上り信号に重疊される。周波数変換器44は、上り信号あるいは下り信号をそれぞれ異なる周波数帯域に変換し、また周波数変換器54は、周波数変換器44により周波数帯域の変換された信号を、変換前の中継周波数帯域に戻す。このときの周波数変換量は、前述した図4の場合と同様に、所轄基地局装置14の有する帯域フィルタ42により、この所轄基地局装置14に割り当てられた主管基地局装置12の通信チャネル系列の通信信号が抽出されるように設定される。

【0043】なお、本実施形態では、重疊された通信信号からの所定の周波数帯域の信号の抽出を、重疊信号の周波数を変換して帯域フィルタの通過周波数帯域に適合させることにより行ったが、これに替えて、通信チャネル系列毎に割り当てられた周波数帯域を通過周波数帯域として備える帯域フィルタを、複数（例えば通信チャネル系列の数の分）並列に設け、帯域フィルタ切替部（例えば切替スイッチ）により、重疊された通信信号を通過させる帯域フィルタをこれら複数の帯域フィルタのうちのいずれか一つに選択的に切り替えるようにしてもよい。

【0044】次に、主管基地局装置12の概略構成について説明する。各主管基地局装置12は、ベースバンド処理部121を備える。このベースバンド処理部121は、通信信号に対して主管基地局装置12に設定された通信チャネル系列から通信チャネルを割り当てる通信チャネル割当部としての機能を備える。

【0045】またベースバンド処理部121は、移動通

信端末16に対し、移動通信端末16が所轄基地局装置14に向けて（すなわち主管基地局装置12に向けて）送信する上り通信信号の送信強度を指示するための端末送信強度指示信号を生成する端末送信強度指示部としての機能を備え、主管基地局装置12から移動通信端末16に送信される下り通信信号に、端末送信強度指示信号を含める。さらに、該端末送信強度指示部としてのベースバンド処理部121は、受信した通信信号の強度に基づいて端末送信強度指示信号を生成する。なお、ベース

10 バンド処理部121に、受信した前記通信信号の単位情報（例えば情報1ビット）あたりのエネルギー（Eb）と単位周波数あたりの干渉波電力（No）との比（Eb/No）を検出するEb/No検出部としての機能を備え、端末送信強度指示部としてのベースバンド処理部121を、当該検出したEb/Noに基づいて端末送信強度指示信号を生成するよう構成することも可能である。これにより、伝送レートが増大した場合、あるいは雑音成分が増大した場合に、これに応じて端末送信強度を増大させ、誤り率の増加を抑制することができる。なお、弁別されない狭帯域干渉波に対しても使用周波数帯域幅をもとにして換算されたNoにより制御される。

【0046】また、各主管基地局装置12は、管轄する所轄基地局装置14あるいは該所轄基地局装置14との間の通信信号の中継を行う中継装置28の動作に関する制御信号を生成する制御信号生成部122を備える。制御信号生成部122は、報告部50により生成され通信回線24、26を介して受信した報告信号に基づいて制御信号を生成する。なお、制御信号生成部122は、各制御信号を、制御対象を識別可能な信号として、例えば各制御信号処理部48あるいは各可変調整部の識別子を含めて生成する。以下制御信号生成部122における各制御信号について説明する。

【0047】周波数変換指示信号は、管轄割当部30からの管轄割当の指示に基づいて生成される。この周波数変換指示信号は、図3に示した原理に基づき主管基地局装置12に対する所轄基地局装置14の管轄の割り当て通りに所轄基地局装置14が動作するよう、周波数変換器（44、54、142、147、285、291）の周波数変換量を示す信号として生成される。各周波数変換器（44、54、142、147、285、291）は、各所轄基地局装置14に対応して設けられる制御信号処理部48より周波数変換量を示す信号（例えば周波数変換指示信号自体）を受け取り、該周波数変換指示信号に示される周波数変換量に基づいて信号の周波数の変換を行う。

【0048】また、中継受信強度指示信号、およびセルラー受信強度指示信号は、それぞれ中継装置28により受信された通信信号の強度、および所轄基地局装置14により受信された通信信号の強度を所定の値に制御すべく生成される。本実施形態では、これら信号は、個々の

通信信号に対する強度の調整を指示する信号としてではなく、通信信号の平均的あるいは全体的な強度の調整を指示するために生成される。すなわち、これら信号に基づく制御の時定数は、例えば各移動通信端末16における所轄基地局装置14に対する通信信号の送信強度制御等、個々の通信信号に対する強度制御の時定数より大きく設定される。このような構成によれば、通信環境の悪化等により所轄基地局装置14あるいは中継装置28における受信強度が全体的に変動した場合に、これをシステム側で適切な強度に修正することができる。なお、これら中継受信強度指示信号、およびセルラー受信強度指示信号の生成は、報告部50からの中継受信強度報告信号およびセルラー受信強度報告信号に基づいて行うことができる。

【0049】また基準周波数信号は、制御信号生成部122において、各周波数変換器(44, 54, 142, 147, 285, 291)に対して周波数変換の基準となる周波数(例えば10MHz)を指示する信号(例えばパルス信号)として生成される。前記各周波数変換器は、各所轄基地局装置14に対応して設けられる制御信号処理部48より基準周波数を示す信号(例えば基準周波数信号自体)を受け取り、この基準周波数に基づいて信号の周波数の変換を行う。これにより、より精度良く周波数の変換を行うことができる。また、該基準周波数信号の生成に際し、基準周波数を示す成分を含む外来電波(例えばGPS電波等)を受信する外来電波受信部例えばGPS受信部(図示せず)を備え、受信した外来電波に基づいて基準周波数信号を生成することができる。なお、基準周波数信号生成部および外来電波受信部は、各周波数変換器毎に、あるいは所轄基地局装置14あるいは中継装置28に隣接して設けてもよい。

【0050】また送信電力指示信号は、各所轄基地局装置14の送信電力を指示する信号として生成される。各所轄基地局装置14に設けられた送信電力調整部141は、この送信電力指示信号に基づいて通信信号の増幅度を調整する。これにより各所轄基地局装置14毎の無線通信エリア18の広さを可変制御することができる。送信電力指示信号の生成は、報告部50からの送信電力報告信号に基づいて行うことができる。

【0051】また、例えばRNC34に備えられる管轄割当部30は、主管基地局装置12に対して所轄基地局装置14を割り当てる。また、管轄割当部30は、HLR40より各移動通信端末16の現在位置を取得して、各所轄エリア32毎に通信中の移動端末の数を算出する。この管轄割当部30の動作については後述する。

【0052】次に、本実施形態にかかる移動通信システム10における主管基地局装置12に対する所轄基地局装置14の割り当ての変更方法について図6～図8を参照して説明する。図6は、管轄割当の変更方法を示すフローチャート、図7は、各所轄基地局装置14(14a, 14b, 14c)における割り当て先の変化を示す図。図8は、割り当て先の変更される所轄基地局装置14に対応する通信信号抽出部により抽出される通信信号の周波数帯域の変化を示す図である。これら図6～図8は、主管基地局装置12A(対応する所轄エリア：32A)に対しては二つの所轄基地局装置14a, 14bが、また主管基地局装置12B(対応する所轄エリア：32B)に対しては一つの所轄基地局装置14cがそれぞれ割り当てられた状態(図7(a))から、主管基地局装置12Aに対して一つの所轄基地局装置14aが、また主管基地局装置12Bに対して二つの所轄基地局装置14b, 14cがそれぞれ割り当てられた状態(図7(c))に変化するよう、所轄基地局装置14cに対する管轄の割り当てを変更する場合の一例について示したものである。なお、図7における各所轄基地局装置(14a, 14b, 14c)の枠内、および図8における周波数帯域の枠内の符号は、それぞれ割り当て先の主管基地局装置(12A, 12B, 12C)を示す。

【0053】まず管轄割当部30はHLR40から移動通信端末16の位置を取得し、所轄エリア32毎の通信数を算出する(所轄エリア毎の通信数の取得工程：S1)。次いで、算出した所轄エリア32毎の通信数に基づいて、管轄の割り当て変更の実施／非実施を判別する(管轄割当変更の実施判断工程：S2)。

【0054】この工程S2では、より具体的には、例えば所轄エリア32毎の通信数と予め設定された第一の閾値とを比較し、所轄エリア32毎の通信数が第一の閾値以上である場合には、当該所轄エリア32を分割するよう管轄割当を変更する。また、所轄エリア32毎の通信数が、第一の閾値より低く設定された第二の閾値より低い場合には、他の所轄エリア18の通信状況に基づいて(例えば他の所轄エリア18を主管する主管基地局装置12の負荷状況、非使用の通信チャネル数、通信チャネル間の干渉の有無等に基づいて)、当該所轄エリア32を他の所轄エリア32に統合可能か否かを判別し、統合可能な場合には管轄割当を変更する。また、所轄エリア32毎の通信数が第一の閾値より低くかつ第二の閾値以上である場合には管轄割当の変更を行わない。なお、管轄割当の変更を行わない場合には、所定の時間間隔を経て再度工程S1を行う。

【0055】管轄割当の設定(変更)に際し、管轄割当部30は、各主管基地局装置12の通信状況に応じて、新たな管轄割当を決定する(管轄割当の決定工程：S3)。例えば、所轄エリア32を分割するよう管轄割当の変更を行う場合には、他の所轄エリア18毎の通信状況に基づいて、当該所轄エリア32に属する一つまたは複数の無線通信エリア18を他の所轄エリア32に統合可能か否かを判別し、統合可能な場合にはこれらを統合するよう管轄の割り当てを決定する。なお、本実施形態にかかる移動通信システム10には、種々の条件(例

えは通信数、各主管基地局装置12の負荷状況、残余チャネル数、あるいは時刻、時間帯等)に応じた管轄の割り当て(例えば割り当て自体を規定したマップ、または条件毎の割り当て手法等)を格納する記憶部(図示せず)が例えば統括局20(例えばRNC34)に備えられ、管轄割当部30は、各条件に応じた割り当てを該記憶部より取得する。

【0056】なお、この管轄の割り当てに際しては、主管基地局装置12の所轄エリア32に複数の隣接する無線通信エリア18が含まれるよう、所轄基地局装置14を割り当てるのが好適である。このようにすれば、移動通信端末16の無線通信エリア18間の移動に伴うハンドオーバの回数を低減することができ、ハンドオーバの処理に要する当該システム10あるいは移動通信端末16における通信あるいは演算処理に要する負荷を低減することができる。なお、移動通信端末16側では、マルチバス対応機能(例えばレイク受信機等による)を備えれば、移動通信端末16がこの複数の隣接する無線通信エリア18間を移動する際の通信信号の変化に対応することができる。

【0057】次いで、第三の主管基地局装置12Cは、該所轄基地局装置14bの無線通信エリア18b内の移動通信端末16と主管基地局装置12Aとの間の通信信号について、該通信信号の少なくとも通信チャネルを識別可能な通信信号属性情報を取得する。これは、言い換えるれば、第三の主管基地局装置12Cに、主管基地局装置12Aから、通信信号属性情報を複製したということができる(通信信号属性情報の複製工程:S4)。ここで、第三の主管基地局装置12Cとは、この工程S4の前の時点で所轄基地局装置14が割り当てられておらず、また移動通信端末16との通信信号の授受を行っていない第一および第二の主管基地局装置12A、12Bとは別の主管基地局装置12Cを示す。

【0058】次いで、工程S3で決定された管轄割当に基づいて、該所轄基地局装置14bの無線通信エリア18c内の移動通信端末16と第三の主管基地局装置12Cとが通信信号の授受を行うよう、これら主管基地局装置12Cおよび所轄基地局装置14b間での通信信号の授受のために、第一および第二の主管基地局装置12A、12Bへの割り当てとは別の送信チャネルが設定される。より具体的には、第三の主管基地局装置12Cおよび所轄基地局装置14bのみが、第一および第二の主管基地局装置12A、12Bの通信チャネル系列に属する通信信号用の周波数帯域(図8の12A、12B)とは異なる例えば高い周波数帯域(図8の12C)を介して通信信号の授受を行うよう、これら主管基地局装置12Cおよび所轄基地局装置14b間での通信信号の授受に関わる各周波数変換器(44、54、142、147、285、291)における周波数変換量の設定を変更する(通信チャネルの変更工程:S5)。

【0059】そして、第三の主管基地局装置12Cは、前の工程S4において取得した通信信号属性情報を基づいて、該所轄基地局装置14bの無線通信エリア18b内の移動通信端末16と、割当変更前の通信チャネルと全く同一の通信チャネルにより、通信信号の授受を開始する(第三の主管基地局装置の処理開始工程:S6)。割り当て変更前と同じ通信チャネルにより通信信号の授受を行うため、移動通信端末16は、工程S5における通信信号の授受の相手先としての主管基地局装置12の変更に伴う処理を特に必要とすることなく、そのままの設定状態で通信信号の授受を継続することができる。

【0060】前の工程S4~S6により、図7および8に示す例の場合、管轄の割り当ては図7(a)から図7(b)へ、また第三の主管基地局装置12Cと該所轄基地局装置14bとの間で授受される通信信号に対する周波数帯域の設定は図8(a)から図8(b)へ、それぞれ変化する。本実施形態では、図8(a)、(b)に示すように、帯域フィルタ42の前の周波数変換器44において帯域フィルタ42に入力される信号の周波数を低減させ、送信チャネル12Cを帯域フィルタ42の通過周波数帯域に整合させる。

【0061】次いで、所轄基地局装置14cの無線通信エリア18c内の移動通信端末16との間の通信信号に対し、順次、その通信チャネルを、第二の主管基地局装置12Bの通信チャネル系列に属する通信チャネルに変更するハンドオーバ処理が行われる(ハンドオーバ処理工程:S7)。この工程S7におけるハンドオーバ処理は、所轄エリア32間の移動に伴うものではなく、該無線通信エリア18c内にある移動通信端末16に対し、管轄割当の変更のために、通信チャネルおよび通信チャネルを変更するものである。より具体的には、第三の主管基地局装置12Cのベースバンド処理部(通信チャネル割当部)121は、第二の主管基地局装置12Bのベースバンド処理部から少なくとも非使用中の通信チャネルを判別可能な通信信号属性情報を取得し、該通信信号に対し、この通信チャネルを割り当てる。なお、この工程S7において取得された通信チャネルは、第二の主管基地局装置12Bにおいて既に使用中の通信チャネルとして取り扱われ、第二の主管基地局装置12Bの所轄エリア32B内の移動通信端末16との通信信号に対する重複割り当てが発生しないよう制御される。

【0062】次いで、前の工程S7のハンドオーバ処理が完了したか否かが、例えばRNC34により判別される(ハンドオーバ処理完了判別工程:S8)。これが完了すると、第二の主管基地局装置12Bは、第三の主管基地局装置12Cとその所轄エリア32B内の移動通信端末16との間の通信信号の属性情報を取得する。これは言い換えるれば、第二の主管基地局装置12Bに、第三の主管基地局装置12Cから、通信信号属性情報を移管したということができる(通信信号属性情報の移管工

程：S 9）。そして第二の主管基地局装置12Bは、既に管轄している所轄エリア32B内の移動通信端末16との通信信号の授受に加え、取得した前記通信信号の属性情報に基づいて、例えばこの属性情報を図示しない所定のメモリに格納するなどして、該通信信号の授受を開始可能な体制を整える。

【0063】次いで、所轄基地局装置14cを、この管轄変更処理における最終的な移行先である第二の主管基地局装置12Bに割り当て、該所轄基地局装置14cの無線通信エリア18c内の移動通信端末16と第二の主管基地局装置12Bとが通信信号の授受を行うよう、送信チャネルを変更する。より具体的には、所轄基地局装置14bが第二の主管基地局装置12Bとの間で、該第二の主管基地局装置12Bの通信チャネル系列に属する通信信号用に設定されている周波数帯域（図8の12B）により通信信号の授受を行なうよう、所轄基地局装置14bの通信信号の授受に関わる各周波数変換器（44、54、142、147、285、291）における周波数変換器の設定を変更する（送信チャネルの変更工程：S10）。そして、第三の主管基地局装置12Cによる処理を終了する。

【0064】以上の工程により、所轄基地局装置14cの割り当て先是第一の主管基地局装置12Aから第二の主管基地局装置12Bへ移管される（図7（c）および図8（c）の状態）。以上のように、本実施形態にかかる移動通信システム10では、所轄基地局装置14bの割り当てを第一の主管基地局装置12Aから第二の主管基地局装置12Bに変更する際、管轄割当部30は、該所轄基地局装置14bを、一旦、これら第一および第二とは別の第三の主管基地局装置12Cに割り当て、その後、所轄基地局装置14bを第二の主管基地局装置12Bの割り当てに統合する。これにより、通信信号の干渉を防止し、かつ移動通信端末16および移動通信システム10の通信および演算処理に要する負荷を抑制しつつ、容易かつ迅速に所轄エリアの区分を変更することができる。

【0065】なお、所轄エリア32の統合を行う場合には、第一の主管基地局装置12Aの管轄する所轄基地局装置14a、14bの全てに対し、前述した工程S1～S10の処理を行なえばよく、また、所轄エリア32の統合を伴わない単なる所轄エリア32の分割を行う場合には、前述した処理のうち、工程S1～S6までを行なえばよい。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基地局装置を、無線通信エリアを備えて該無線通信エリ

ア内の移動通信端末との間で直接的に無線により通信信号の授受を行う所轄基地局装置と、割り当てられた一つまたは複数の所轄基地局装置の無線通信エリアを所轄エリアとして該所轄エリア内の移動通信端末との間で通信信号の授受を行う主管基地局装置と、に分けて構成し、この主管基地局装置の所轄する所轄基地局装置を変更自在に割り当てることにより、エリアに対する通信チャネル資源の割り当てを自在に変更することができ、通信チャネル資源の無駄を減らすことができるとともに、複雑高価な機能を低減した所轄基地局装置の配備により通信可能エリアをより容易、迅速かつ安価に拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態にかかる移動通信システムの概略構成図である。

【図2】 本発明の実施形態にかかる移動通信システムのブロック図である。

【図3】 本発明の実施形態にかかる移動通信システムにおける通信チャネル系列毎の通信信号の区分の一例を示す図である。

【図4】 本発明の実施形態にかかる移動通信システムにおける所轄基地局装置（通信回線の末端）および中継装置のブロック図である。

【図5】 本発明の実施形態にかかる移動通信システムにおける所轄基地局装置（通信回線の途中）および中継装置のブロック図である。

【図6】 本発明の実施形態にかかる移動通信システムにおける主管基地局装置に対する所轄基地局装置の割り当ての変更方法の一例を示す図である。

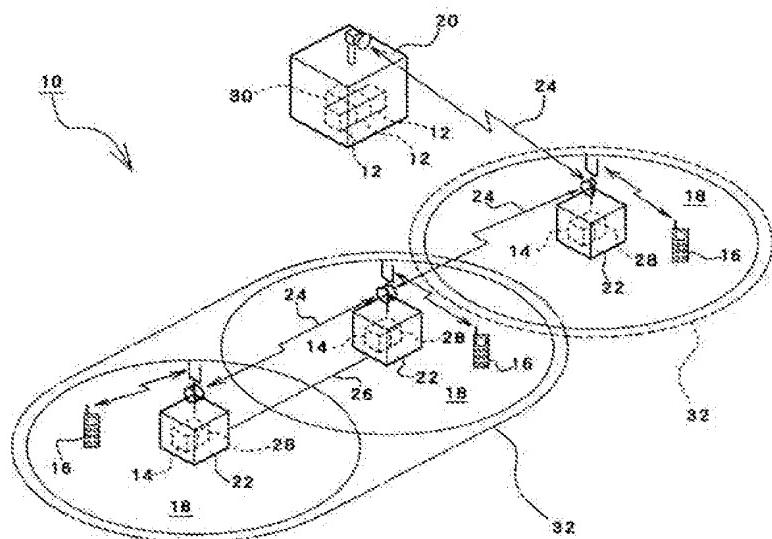
【図7】 本発明の実施形態にかかる移動通信システムにおける所轄基地局装置における主管基地局装置への割り当ての変化の一例を示す図である。

【図8】 本発明の実施形態にかかる移動通信システムにおける所轄基地局装置に対する通信信号抽出部により抽出される通信信号の周波数帯域の変化の一例を示す図である。

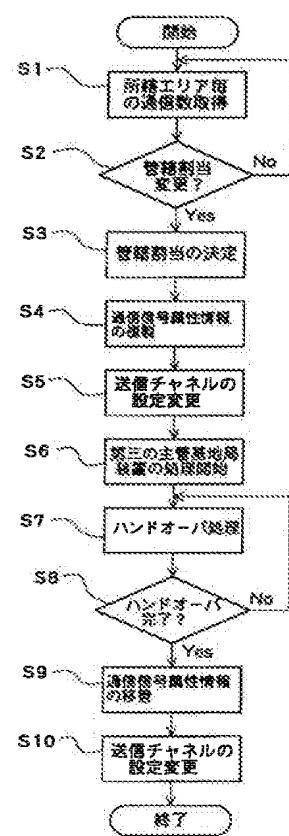
【符号の説明】

10 移動通信システム、12 主管基地局装置、14 所轄基地局装置、16 移動通信端末、18 無線通信エリア、24、26 通信回線、28 中継装置、30 管轄割当部、42、46、56、148、286、289 帯域フィルタ、44、54、142、147、285、291 周波数変換部、50 報告信号生成部、58 通信信号重疊部、121 制御信号生成部、145 ダイバーシティアンテナ、282 分波器。

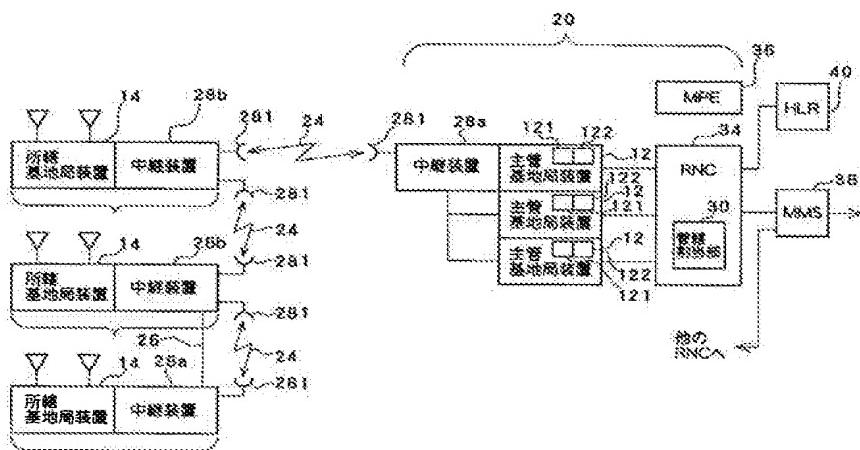
【図1】



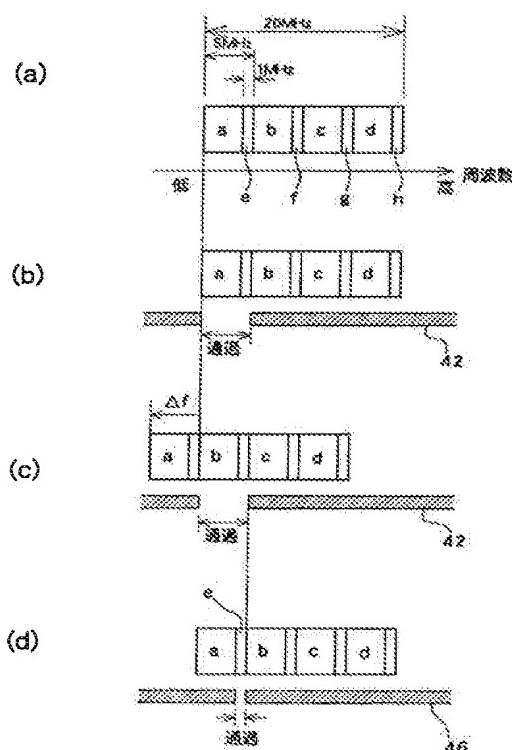
【図6】



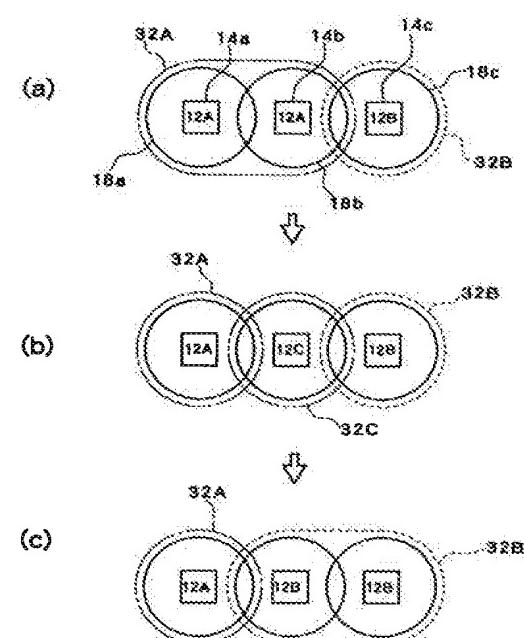
【図2】



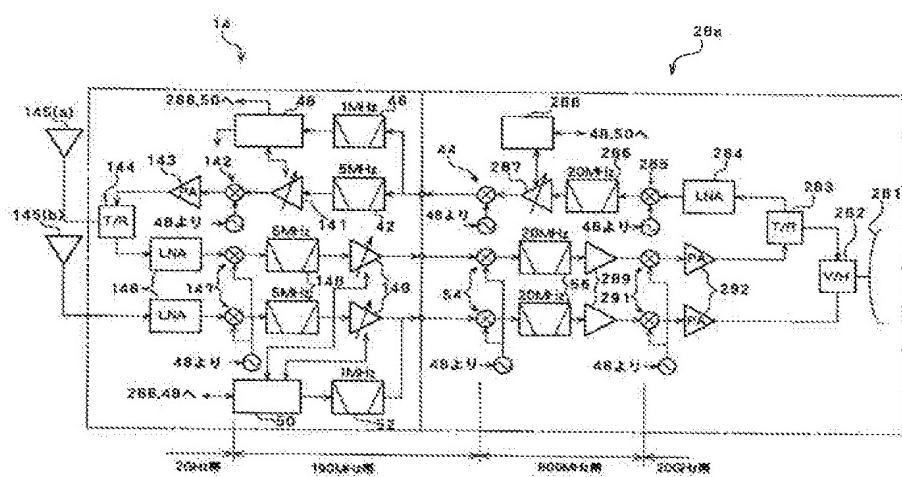
【図3】



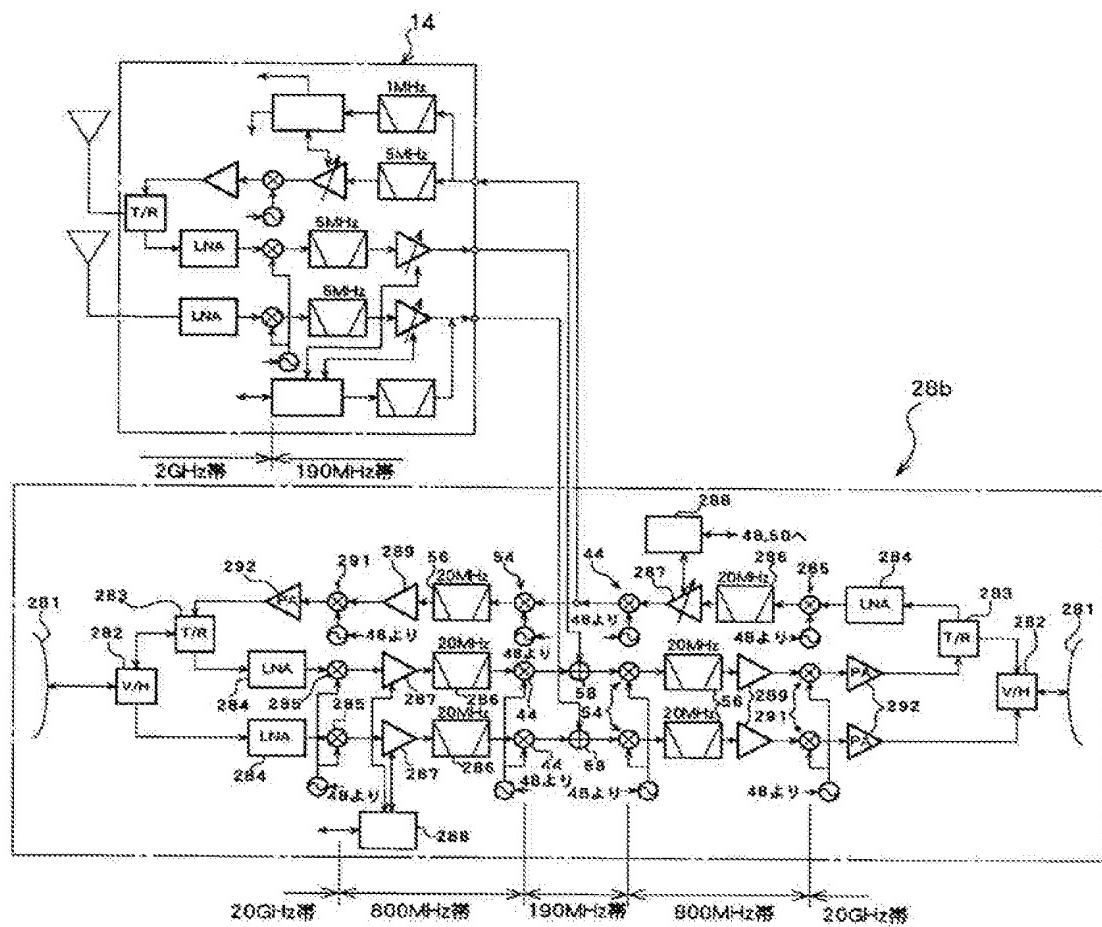
【図7】



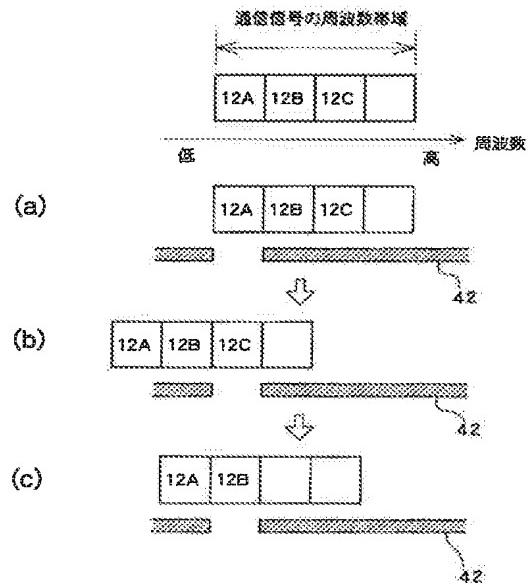
【図4】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.?	識別記号	F I	テ-テコ-ト (参考)
H 0 4 J	13/00	H 0 4 B	A 5 K 0 7 2
H 0 4 M	3/00	H 0 4 J	A
H 0 4 Q	7/22	H 0 4 Q	J
	7/28		

(72) 発明者 野津 雄一 東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本 無線株式会社内	F ターム (参考) 5K022 AA10 AA11 AA31 EE02 EE11 EE21 5K028 AA06 AA11 BB06 CC05 DD01 DD02 DD03 HH02 LL02 MM12 MM14 RR01 5K051 AA05 CC07 DD15 FF04 FF12 HH15 5K059 CC03 CC05 5K067 AA11 BB02 CC02 CG04 CC10 CC24 DD44 EE02 EE06 EE10 EE16 EE24 GG08 GG09 JJ11 JJ71 5K072 AA13 BB13 BB25 BB27 CC12 CC31 DD11 DD16 DD19 EE08 EE33 FF22 GG01
(72) 発明者 竹内 嘉彦 東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本 無線株式会社内	

